

СД-24

НАНООСТРОВКИ Sb И Sb@Se, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ВАКУУМНОГО НАПЫЛЕНИЯ**В. Ю. Колосов, А. А. Юшков, С. М. Кандышев**

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, 620000, Россия, г. Екатеринбург, пр. Ленина, 51.

E-mail: emlab@urfu.ru

Частицы со структурой «ядро-оболочка», в т. ч. кристаллическое ядро – аморфная оболочка, представляют интерес как для нанотехнологий, так и для разработок контролируемой доставки лекарственных препаратов в организм [1]. Нанотонкие пленки и наночастицы на основе Sb системы Sb-халькоген интересны как материалы для записи и хранения информации. Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ) позволяет исследовать структуру таких материалов и закономерности их формирования.

Нами исследовались пленки Sb и Sb-Se переменной толщины (в диапазоне 0–70 нм). Их напыляли в вакууме на подложку с пленкой аморфного углерода, через маски для создания сильного градиента толщины (от 0 до максимума на 1 мм). Обнаружено, что в начале градиента Sb осаждается на углеродную подложку в виде островков округлой формы различных размеров, от 5–7 нм в начале градиента до 40 нм. Их число на единицу площади одновременно с размером растет с 250 ед/мкм² к 500 ед/мкм², Рис. 1, 2. При последовательном напылении сначала осаждался Se, затем Sb. Se осаждался в виде аморфных округлых островков без связной структуры, диаметром 20–100 нм, плотностью 60–80 частиц/мкм², Рис 3. Сурьма осаждалась также в виде аморфных островков как на свободной углеродной подложке, так и, по данным энергодисперсионного микроанализа, поверх островков Se. При этом образуются частицы Sb@Se, кристаллизующиеся под пучком ПЭМ, имеющие темное контрастное «ядро» Sb диаметром 10–40 нм (на снимке высокого разрешения (ВРЭМ) различимы кристаллические плоскости), заметно крупнее (~ в 1.5–2 раза) окружающих индивидуальных островков Sb, Рис. 4.

Рисунок 1. Изменение размеров и плотности островков Sb вдоль градиента толщины пленки.

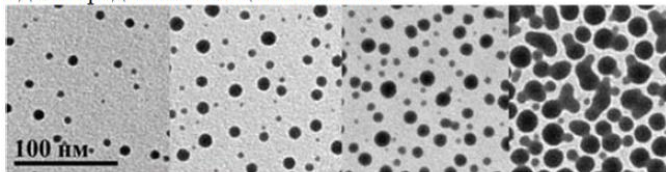


Рисунок 2. 3D-профиль профиля островков Sb (по интенсивности).

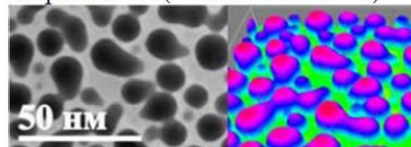


Рисунок 3. Островки Sb@Se вдоль градиента толщины пленки (электрограмма на врезке)

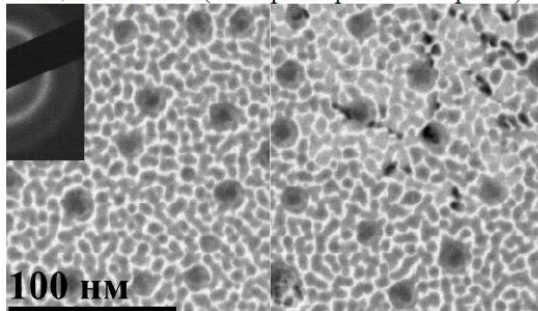
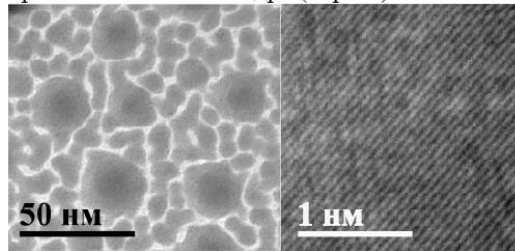


Рисунок 4. Островки Sb@Se со структурой «ядро-оболочка» (слева) в окружении аморфных островков Sb, и ВРЭМ кристаллизованного ядра (справа)

**Библиографический список**

1 Porous aerogel and core/shell nanoparticles for controlled drug delivery: A Review / T. A. EsquivelCastro, M. C. Ibarra-Alonso, J. Oliva [et al.] // Materials Science & Engineering C. – 2019. – Vol. 96. – P. 915–940

Поддержано Программой 211 правительства РФ (№ 02.А03.21.0006).